

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-151300

(43)公開日 平成10年(1998)6月9日

(51)Int.Cl.⁶

D 0 6 F 58/28

識別記号

F I

D 0 6 F 58/28

C

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平8-311978

(22)出願日 平成8年(1996)11月22日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 小笠原 均

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(74)代理人 弁理士 高田 幸彦 (外1名)

(54)【発明の名称】 衣類乾燥機

(57)【要約】

【課題】衣類の攪拌及び衣類と熱風との接触が適切になるドラムの回転速度を設定し、乾燥性能を向上させて、乾燥時間を短縮する衣類乾燥機を提供する。

【解決手段】衣類乾燥機を、ドラム2を回転させるドラム回転速度制御手段であって、ドラムを少なくとも2種類の回転速度で、短時間毎に変化させて、回転させるドラム回転速度制御手段と、ドラム2後面の空気出口に設けられ、各回転速度における前記空気の排気温度を測定する温度センサ11と、測定された各排気温度の中の最低温度に対応する最低温度回転速度を選択し、最低温度回転速度でドラム2を回転させるようにドラム回転速度制御手段及び温度センサ11を制御する主制御手段で構成することにより、乾燥性能を向上させ、乾燥時間を短縮することができる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】外枠内に被乾燥物を収納するドラムを回転自在に支持し、ヒータで加熱された温かい空気をファンで循環路を介して前記ドラムに供給し、前記被乾燥物を乾燥する衣類乾燥機において、

前記ドラムを回転させるドラム回転速度制御手段であって、前記ドラムを少なくとも2種類の回転速度で短時間毎に変化させて回転させるドラム回転速度制御手段と、前記ドラム後面の空気出口に設けられ、前記各回転速度毎に前記空気の排気湿度を測定する湿度センサと、前記測定された各排気湿度の中の最低湿度に対応する最低温度回転速度を選択し、前記最低温度回転速度で前記ドラムを回転させるように前記ドラム回転速度制御手段及び前記湿度センサを制御する主制御手段を有することを特徴とする衣類乾燥機。

【請求項2】外枠内に被乾燥物を収納するドラムを回転自在に支持し、ヒータで加熱された温かい空気をファンで循環路を介して前記ドラムに供給し、前記被乾燥物を乾燥する衣類乾燥機において、

前記ドラムを回転させるドラム回転速度制御手段であって、前記ドラムを少なくとも2種類の回転速度で短時間毎に変化させて回転させるドラム回転速度制御手段と、前記ドラム後面の空気出口に設けられ、前記各回転速度毎に前記空気の排気湿度を測定する湿度センサと、前記測定された各排気湿度の中の最低湿度に対応する最低温度回転速度を選択し、以後、一定時間、前記最低温度回転速度で前記ドラムを回転させるように前記ドラム回転速度制御手段及び前記湿度センサを制御する主制御手段を有することを特徴とする衣類乾燥機。

【請求項3】外枠内に被乾燥物を収納するドラムを回転自在に支持し、ヒータで加熱された温かい空気をファンで循環路を介して前記ドラムに供給し、前記被乾燥物を乾燥する衣類乾燥機において、

前記ドラムを回転させるドラム回転速度制御手段であって、前記ドラムを少なくとも2種類の回転速度で数秒から数十秒の短時間毎に変化させて回転させるドラム回転速度制御手段と、前記ドラム後面の空気出口に設けられ、前記各回転速度毎に前記空気の排気湿度を測定する湿度センサと、前記測定された各排気湿度の中の最低湿度に対応する最低温度回転速度を選択し、以後、数分から十数分の一定時間、前記最低温度回転速度で前記ドラムを回転させるように前記ドラム回転速度制御手段及び前記湿度センサを制御する主制御手段を有することを特徴とする衣類乾燥機。

【請求項4】外枠内に被乾燥物を収納するドラムを回転自在に支持し、ヒータで加熱された温かい空気をファンで循環路を介して前記ドラムに供給し、前記被乾燥物を乾燥する衣類乾燥機において、

前記ドラムを回転させるドラム回転速度制御手段であって、前記ドラムを少なくとも2種類の回転速度で短時間

毎に変化させて回転させるドラム回転速度制御手段と、前記ドラム後面の空気出口に設けられ、前記各回転速度毎に前記空気の排気湿度を測定する湿度センサと、前記測定された各排気湿度の中の最高湿度に対応する最高温度回転速度を選択し、前記最高温度回転速度で前記ドラムを回転させるように前記ドラム回転速度制御手段及び前記湿度センサを制御する主制御手段を有することを特徴とする衣類乾燥機。

【請求項5】外枠内に被乾燥物を収納するドラムを回転自在に支持し、ヒータで加熱された温かい空気をファンで循環路を介して前記ドラムに供給し、前記被乾燥物を乾燥する衣類乾燥機において、

前記ドラムを回転させるドラム回転速度制御手段であって、前記ドラムを少なくとも2種類の回転速度で短時間毎に変化させて回転させるドラム回転速度制御手段と、前記ドラム後面の空気出口に設けられ、前記各回転速度毎に前記空気の排気湿度を測定する湿度センサと、前記測定された各排気湿度の中の最高湿度に対応する最高温度回転速度を選択し、以後、一定時間、前記最高温度回転速度で前記ドラムを回転させるように前記ドラム回転速度制御手段及び前記湿度センサを制御する主制御手段を有することを特徴とする衣類乾燥機。

【請求項6】外枠内に被乾燥物を収納するドラムを回転自在に支持し、ヒータで加熱された温かい空気をファンで循環路を介して前記ドラムに供給し、前記被乾燥物を乾燥する衣類乾燥機において、

前記ドラムを回転させるドラム回転速度制御手段であって、前記ドラムを少なくとも2種類の回転速度で数秒から数十秒の短時間毎に変化させて回転させるドラム回転速度制御手段と、前記ドラム後面の空気出口に設けられ、前記各回転速度毎に前記空気の排気湿度を測定する湿度センサと、前記測定された各排気湿度の中の最高湿度に対応する最高温度回転速度を選択し、以後、数分から十数分の一定時間、前記最高温度回転速度で前記ドラムを回転させるように前記ドラム回転速度制御手段及び前記湿度センサを制御する主制御手段を有することを特徴とする衣類乾燥機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ドラムを回転させながら、そのドラム内に熱風を送風して被乾燥衣類を乾燥させる衣類乾燥機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の衣類乾燥機は、ドラムを一定の回転速度で回転させて衣類を乾燥させるものがほとんどであった。

【0003】また、特開平3-170199号公報に記載されているように、衣類の乾燥度に応じてドラムの回転速度を変化させる衣類乾燥機も提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の衣類乾燥機のように、ドラムの回転速度が一定の場合は、被乾燥物である衣類量の変化に応じたドラムの回転速度が得られず、ドラム内での衣類の攪拌および衣類と熱風との接触が適切でなくなり、このため乾燥性能が低下して、乾燥時間が長くなってしまいう問題があった。

【0005】また、上記特開平3-170199号公報に記載されている方法は、乾燥度に応じてドラム回転速度が設定される方法であり、衣類量が変わった場合、必ずしも衣類量に適した回転速度にはならないので、ドラム内での衣類の攪拌及び衣類と熱風との接触が適切でなくなり、このため乾燥性能が低下して、乾燥時間が長くなってしまいう問題があった。

【0006】本発明の目的は、ドラム内での衣類の攪拌及び衣類と熱風との接触が適切になるドラムの回転速度を設定し、乾燥性能を向上させて、乾燥時間を短縮する衣類乾燥機を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、外枠内に被乾燥物を収納するドラムを回転自在に支持し、ヒータで加熱された温かい空気をファンで循環路を介して前記ドラムに供給し、前記被乾燥物を乾燥する衣類乾燥機において、前記ドラムを回転させるドラム回転速度制御手段であって、前記ドラムを少なくとも2種類の回転速度で短時間毎に変化させて回転させるドラム回転速度制御手段と、前記ドラム後面の空気出口に設けられ、前記各回転速度毎に前記空気の排気温度を測定する温度センサと、前記測定された各排気温度の中の最低温度に対応する最低温度回転速度を選択し、前記最低温度回転速度で前記ドラムを回転させるように前記ドラム回転速度制御手段及び前記温度センサを制御する主制御手段を有することを特徴とする。

【0008】また、本発明の他の特徴は、外枠内に被乾燥物を収納するドラムを回転自在に支持し、ヒータで加熱された温かい空気をファンで循環路を介して前記ドラムに供給し、前記被乾燥物を乾燥する衣類乾燥機において、前記ドラムを回転させるドラム回転速度制御手段であって、前記ドラムを少なくとも2種類の回転速度で短時間毎に変化させて回転させるドラム回転速度制御手段と、前記ドラム後面の空気出口に設けられ、前記各回転速度毎に前記空気の排気温度を測定する温度センサと、前記測定された各排気温度の中の最低温度に対応する最低温度回転速度を選択し、以後、一定時間、前記最低温度回転速度で前記ドラムを回転させるように前記ドラム回転速度制御手段及び前記温度センサを制御する主制御手段を有することにある。

【0009】また、本発明の他の特徴は、外枠内に被乾燥物を収納するドラムを回転自在に支持し、ヒータで加熱された温かい空気をファンで循環路を介して前記ドラ

ムに供給し、前記被乾燥物を乾燥する衣類乾燥機において、前記ドラムを回転させるドラム回転速度制御手段であって、前記ドラムを少なくとも2種類の回転速度で数秒から数十秒の短時間毎に変化させて回転させるドラム回転速度制御手段と、前記ドラム後面の空気出口に設けられ、前記各回転速度毎に前記空気の排気温度を測定する温度センサと、前記測定された各排気温度の中の最低温度に対応する最低温度回転速度を選択し、以後、数分から十数分の一定時間、前記最低温度回転速度で前記ドラムを回転させるように前記ドラム回転速度制御手段及び前記温度センサを制御する主制御手段を有することにある。

【0010】また、本発明の他の特徴は、外枠内に被乾燥物を収納するドラムを回転自在に支持し、ヒータで加熱された温かい空気をファンで循環路を介して前記ドラムに供給し、前記被乾燥物を乾燥する衣類乾燥機において、前記ドラムを回転させるドラム回転速度制御手段であって、前記ドラムを少なくとも2種類の回転速度で短時間毎に変化させて回転させるドラム回転速度制御手段と、前記ドラム後面の空気出口に設けられ、前記各回転速度毎に前記空気の排気温度を測定する温度センサと、前記測定された各排気温度の中の最高温度に対応する最高温度回転速度を選択し、前記最高温度回転速度で前記ドラムを回転させるように前記ドラム回転速度制御手段及び前記温度センサを制御する主制御手段を有することにある。

【0011】また、本発明の他の特徴は、外枠内に被乾燥物を収納するドラムを回転自在に支持し、ヒータで加熱された温かい空気をファンで循環路を介して前記ドラムに供給し、前記被乾燥物を乾燥する衣類乾燥機において、前記ドラムを回転させるドラム回転速度制御手段であって、前記ドラムを少なくとも2種類の回転速度で短時間毎に変化させて回転させるドラム回転速度制御手段と、前記ドラム後面の空気出口に設けられ、前記各回転速度毎に前記空気の排気温度を測定する温度センサと、前記測定された各排気温度の中の最高温度に対応する最高温度回転速度を選択し、前記最高温度回転速度で前記ドラムを回転させるように前記ドラム回転速度制御手段及び前記温度センサを制御する主制御手段を有することにある。

【0012】また、本発明の他の特徴は、外枠内に被乾燥物を収納するドラムを回転自在に支持し、ヒータで加熱された温かい空気をファンで循環路を介して前記ドラムに供給し、前記被乾燥物を乾燥する衣類乾燥機において、前記ドラムを回転させるドラム回転速度制御手段であって、前記ドラムを少なくとも2種類の回転速度で数秒から数十秒の短時間毎に変化させて回転させるドラム回転速度制御手段と、前記ドラム後面の空気出口に設けられ、前記各回転速度毎に前記空気の排気温度を測定する温度センサと、前記測定された各排気温度の中の最高

湿度に対応する最高湿度回転速度を選択し、以後、数分から十数分の一定時間、前記最高湿度回転速度で前記ドラムを回転させるように前記ドラム回転速度制御手段及び前記湿度センサを制御する主制御手段を有することにある。

【0013】本発明によれば、ドラム回転速度制御手段は、被乾燥物を収納するドラムを回転させる手段であって、ドラムを少なくとも2種類の回転速度で、短時間毎に変化させて、回転させる。温度センサは、ドラム後面の空気出口に設けられ、各回転速度における空気の排気温度を測定する。主制御手段は、測定された各排気温度の中の最低温度に対応する最低温度回転速度を選択し、最低温度回転速度でドラムを回転させるようにドラム回転速度制御手段及び温度センサを制御する。

【0014】また、湿度センサは、ドラム後面の空気出口に設けられ、各回転速度における空気の排気湿度を測定する。主制御手段は、測定された各排気湿度の中の最高湿度に対応する最高湿度回転速度を選択し、最高湿度回転速度でドラムを回転させるようにドラム回転速度制御手段及び湿度センサを制御する。

【0015】これにより、ドラム内での衣類の攪拌および衣類と熱風の接触を最適にするドラム回転速度を設定でき、乾燥性能が向上して、乾燥時間を短縮することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例に係る衣類乾燥機を、図を用いて説明する。

【0017】図1は、本発明の一実施例に係る衣類乾燥機の縦断面で、右側から見た図を示す。図1に示すように、1は衣類乾燥機の外枠、2は外枠1の内部に回転可能に収納されたドラム、3は外枠1に固定された循環ファンケーシング、4は循環ファンケーシング3に固定されたドラム軸、5はドラム2の奥側円板2pに固定されたドラム軸4に挿入されたドラム軸受である。

【0018】6はプラスチックで成形され、片面に循環ファン6aと他面に冷却ファン6bとを表裏一体に成形された熱交換ファンである。6cは熱交換ファン6に一体に設けられたファンプリーである。

【0019】7はドラム2内のドラム奥側円板に取り付けられたリントフィルタ、8はリントフィルタ7を囲むフィルタカバー、9はドラム2内のドラム奥側円板2pに設けた多数小穴のドラム排気孔、10は循環ファンケーシング3に設けた多数小穴のケーシング吸入孔、11は循環ファンケーシング3に設けドラム排気の温度を測定するための温度センサである。

【0020】13は熱交換ファン6を回転させるためのファンモータである。14はドラム2の円周面に複数個設けたリフトである。15は外枠1に固定し冷却ファン6bを囲む冷却ファンケーシング、16は外枠1の裏側に設けた外枠裏板、16aは外枠裏板16に設けた多数

小穴の冷却空気吸気孔、16bは外枠裏板16に設けた冷却空気排気孔である。

【0021】17は循環ファンケーシング3からヒータダクト18に乾燥空気を循環する循環ダクト、18はヒータダクト、19はヒータダクト18内に設けたヒータである。20はドラム2の前面部に設けたドラム支持板、20aはドラム支持板20に設けた多数小孔の熱風送風孔である。

【0022】21は循環ダクト17の底に設けた除湿水排水口である。22はドラム2を回転駆動するドラムモータ、23はドラムモータ22のモータ軸22aに取り付けたドラムプリー、24はドラムプリー23とドラム2の円周面との間に掛けられたドラムベルト、25はドラムベルト24に張力を与えるテンションプリーである。

【0023】26はファンモータ13のモータ軸に取り付けたプリー、27はプリー26と前記ファンプリー6cとの間に掛けられたファンベルトである。28はドラム支持板20の内径部に設けた衣類投入口、29は外枠1の前面部に設け衣類投入口28を密閉するドアである。30はドラム2内に投入された被乾燥物の衣類である。

【0024】図2は、図1の衣類乾燥機の縦断面で、衣類乾燥機を正面から見た図を示す。図2の符号は図1の符号と対応している。図2に示すように、1は前記衣類乾燥機の外枠、2は外枠1の内部に回転可能に収納された前記ドラム、7はドラム2内のドラム奥側円板に取り付けられたリントフィルタ、11は循環ファンケーシング3に設けドラム排気温度を測定するための前記温度センサである。

【0025】14a、14b、14cはドラム2の円周面に複数個設けた衣類を攪拌するためのリフトである。17は外枠1とドラム2との間に設け、循環ファンケーシング3からヒータダクト18へ空気を循環する前記循環ダクトである。

【0026】19はヒータダクト18a内に複数個設けたヒータで、このヒータ19は正抵抗温度特性素子で形成された通風発熱ヒータである。

【0027】22はドラム2を回転駆動する前記ドラムモータ、23はドラムモータ22に取り付けたドラムプリー、24はドラムプリー23とドラム2の円周面との間に掛けられたドラムベルト、25はドラムベルト24に張力を与えるテンションプリーである。30はドラム2内に投入された衣類である。31はドラム2の回転方向を示す矢印である。

【0028】図3は、図1の衣類乾燥機の衣類乾燥制御回路部の構成を示す。図3に示すように、11はドラム排気温度を測定するための前記温度センサ、13は熱交換ファン6を回転させる前記ファンモータである。19はドラム2に送風する熱風を生成するための前記ヒータ

タ、22はドラム2を回転駆動するための前記ドラムモータ、32は演算素子のCPUとインターフェースとで構成されているメイン制御回路、33はメイン制御回路32に接続している電源回路、34は電源回路33に接続した電源スイッチである。

【0029】35は温度センサ11と接続し、ドラム排気温度を測定するための温度測定回路、36は温度センサ11で測定した温度データを記憶しておくための記憶メモリである。

【0030】37はドラムモータ22を回転駆動させるドラムモータ駆動回路である。38はインバータ回路等で構成し、ドラムモータ22の回転速度を変化させ、ドラム2の回転速度を制御するドラム回転速度制御回路である。39はヒータ19に接続されたヒータ制御回路、40はファンモータ13に接続されたファンモータ駆動回路である。

【0031】次に、図1の衣類乾燥機の動作を説明する。まず、衣類の乾燥運転動作について説明する。始めに、図1に示すドア29を開いて被乾燥衣類30をドラム2内に投入する。次に、図3に示すメイン制御回路32によってヒータ制御回路39とファンモータ駆動回路40とドラムモータ駆動回路37とを作動させて、ヒータ19とファンモータ13とドラムモータ22とに通電する。

【0032】通電により、ドラムモータ22が回転すると、ドラムベルト24を介してドラム2が回転する。ドラム2が回転すると、図2に示すように、衣類30はドラム2内でリフト14a、14b、14cにより搅拌される。

【0033】また、ファンモータ13が回転すると、ファンベルト27を介してファンプーリ6c及び熱交換ファン6が高速で回転する。熱交換ファン6が回転すると循環ファン6aも回転する。その循環ファン6aから送り出された乾燥空気は、循環ダクト17を通り、ヒータダクト18に送風される。

【0034】その空気は、ヒータダクト18内でヒータ19で加熱されて高温の乾燥熱風になる。この乾燥熱風は、図1の矢印で示すように、ドラム支持板20に設けた熱風送風孔20aよりドラム2内に送風される。乾燥熱風は、ドラム2内で搅拌されている衣類30と接触し、衣類から水分を蒸発させて吸収し、湿気を含んだ多湿の熱風になる。

【0035】この多湿の乾燥熱風は、リントフィルタ7を通過して、ドラム排気孔9を通してドラム2から排気される。ドラム2から排気された多湿の乾燥熱風は、ケーシング吸入孔10から循環ファンケーシング3内に流入して、熱交換ファン6の循環ファン6aに送風される。

【0036】熱交換ファン6には、循環ファン6aの背面に冷却ファン6bが形成されている。熱交換ファン6

が回転すると、冷却ファン6bも回転する。この冷却ファン6bの回転により、点線の矢印で示すように、外気が外枠裏板16の冷却空気吸気孔16aから流入し、冷却ファン6bを通過し、冷却ファンケーシング15に出た後、外枠裏板の排気口16bから機外に排出される。

【0037】ドラム2から排気された多湿の乾燥熱風は、循環ファン6aに沿って流れる間に冷却ファン6bに沿って流れる外気により冷却され、熱風中の水分が凝縮して除湿される。

【0038】冷却除湿された乾燥空気は、循環ファン6aにより循環ファンケーシング3から出て、循環ダクト17とヒータダクト18へと循環送風される。ヒータダクト18内で、乾燥空気は、再びヒータ19で加熱され高温の熱風になり、ドラム2へ送風される。

【0039】熱交換ファン6で除湿された除湿水は、循環ダクト17の底に設けられた排水口21より機外に排水される。

【0040】以上のように、衣類の乾燥は、ドラム2内での水分蒸発と熱交換ファン6での冷却除湿の繰り返しで行われる。

【0041】次に、本実施例のドラム回転速度制御について説明する。ドラム回転速度制御は、図3のメイン制御回路32の指示によって行われる。図4は、図1の衣類乾燥機のドラム回転速度制御のフローチャートを示す。図4に示すように、ドラムモータ22とファンモータ13及びヒータ19に通電して乾燥運転を開始する。続いて、ステップ101で、ドラム回転速度制御回路38を作動させて、ドラム2を複数種類(n種類)の回転速度で、数秒から十数秒の極短時間ごとに変化させる回転駆動を行う。

【0042】次に、上記の複数種類のドラム回転速度におけるドラム排気の温度 t_a 、 t_b 、 t_c (n個)を、温度センサ11と温度測定回路35で測定する(102)。その測定されたドラム排気温度データは記憶メモリ36に記憶される。

【0043】次に、測定されたドラム排気温度 t_a 、 t_b 、 t_c (n個)の中で最低温度になるドラム回転速度 ω_x を選択して、この回転速度を、以後のドラム回転速度に設定する(103)。

【0044】次に、ドラム2を設定した回転速度 ω_x で回転させる(104)。その回転速度を継続する時間は、T分間とする。時間のT分間が経過すれば(105)、再びステップ101に戻って、ドラム排気温度の測定と、ドラム排気温度が最低温度になるドラム回転速度の選択と設定を行う動作を繰り返す。

【0045】そして、ドラム排気温度が、予め設定した所定の温度に達したら、乾燥を終了させ(106)、運転を停止する。

【0046】以下、ドラム排気温度測定での複数種類のドラム回転速度は、説明の都合で3種類の回転速度で説

明する。

【0047】図5は、図4に対応したドラム回転速度制御のタイムチャートを示す。図5に示すように、Tはドラム回転速度制御の周期であり、Sはドラム排気温度の測定期間である。周期Tは、数分から十数分の時間にし、温度測定期間Sは、数十秒の短時間にする。

【0048】乾燥運転を開始すると、ドラム2を複数種類の回転速度(角速度) ω_{a1} 、 ω_{b1} 、 ω_{c1} で数秒から数十秒の短時間Sa、Sb、Scごとに順に回転させる。その時のドラム排気温度(図4の t_a 、 t_b 、 t_c)を測定する。温度測定期間Sは、各時間Sa、Sb、Scの合計時間である

続いて、測定されたドラム排気温度 t_a 、 t_b 、 t_c の中で、最低温度になるドラム回転速度を ω_{a1} 、 ω_{b1} 、 ω_{c1} の中から選択し、その回転速度を ω_{x1} に設定する。以後、ドラム2を周期Tの期間、設定した回転速度 ω_{x1} で回転させる。そして、以上のドラム回転速度の制御を、図5で示すように周期Tで繰り返す。

【0049】次に、ドラム2の回転速度を、ドラム排気温度が最低温度になる場合の回転速度に設定する理由について説明する。図6は、ドラムの断面を示し、ドラムを複数種類の回転速度で回転させた場合の、ドラム内での衣類の攪拌状況を示す。図6の(a)は、ドラムを低速 ω_a で回転させた場合である。また(b)は、ドラムを中速度 ω_b で回転させた場合、(c)は、ドラムを高速度 ω_c で回転させた場合である。2a、2b、2cは、ドラムの円周面であり、14a~14iはドラムの円周面に設けた衣類を攪拌するためのリフトであり、30a、30b、30cは衣類である。

【0050】次に、ドラム内での衣類の攪拌状況と熱風について説明する。図6で、(a)の場合は、ドラムの回転速度が遅いため、衣類30aがドラムの下方部にかたまり、図1のヒータ19から送風される熱風と衣類との接触が不十分になる。さらに(a)では、ドラム内の上部に隙間41ができるために、熱風がその隙間41を素通りして衣類の乾燥に奇与しなくなる。

【0051】(b)の場合は、衣類30bがドラム内で十分に広がった状態で攪拌され、ヒータ19から送風される熱風と衣類との接触が良好になる。さらに(b)では、ドラム内に熱風が素通りする隙間も小さくなるので、熱風が衣類の乾燥に十分に活用される。

【0052】(c)の場合は、ドラムの回転速度が速すぎるために、衣類30cがドラムの円周面に沿ってドーナツ状にへばりつき、ヒータ19から送風される熱風と衣類との接触が不十分になる。さらに(c)では、ドラム内の中央部に隙間42ができるために、熱風がその隙間42を素通りして衣類の乾燥に奇与しなくなる。

【0053】次に、図6の(a)、(b)、(c)でのドラム排気温度及び乾燥性能を比較する。図7は、図6の(a)、(b)、(c)でのドラム排気の状態を、湿り空

気線図に表した図である。図7に示すように、湿り空気線図は、横軸に温度 t ($^{\circ}\text{C}$)、縦軸に絶対湿度 x ($\text{kg}/\text{kg}:\text{dry air}$)、斜め軸にエンタルピー i ($\text{Wh}/\text{kg}:\text{dry air}$)を表している。(s)点は、ヒータ19からドラム内へ送風される熱風の状態を示す。

【0054】図7に示す(a)、(b)、(c)点と(s)点は、ドラム面からの放熱の無い場合、等エンタルピー線上にある。この湿り空気線図で乾燥性能を示す毎分当たりの乾燥速度 W (kg/min)は、 $W=G\cdot\Delta x$ で表せる。ここで、 G は熱風風量($\text{kg}:\text{dry air}/\text{min}$)であり、 Δx は絶対湿度 x の変化量である。

【0055】図7の(a)の場合は、図6の(a)で述べたように、ドラムの回転速度が遅いために、衣類30aがドラムの下方部にかたまり、ヒータ19から送風される熱風と衣類との接触が不十分になる。さらに、ドラム内の上部に隙間41ができるために、熱風がその隙間41を素通りして衣類の乾燥に奇与しなくなる。

【0056】従って、ドラム排気温度 t_a は(b)、(c)の場合より高く、そして乾燥速度 W_a は $W_a=G\cdot\Delta x_a$ で表せ、絶対湿度の変化量 Δx_a が(b)、(c)より小さいので、乾燥速度 W_a も(b)、(c)より小さい。

【0057】図7の(b)の場合は、図6の(b)で述べたように、衣類30bがドラム内で十分に広がった状態で攪拌され、ヒータ19から送風される熱風と衣類との接触が良好になる。さらに、ドラム内に熱風が素通りする隙間も小さくなるので、熱風が衣類の乾燥に十分に活用される。

【0058】従って、ドラム排気温度 t_b は(a)、(c)の場合より低く、そして乾燥速度 W_b は $W_b=G\cdot\Delta x_b$ で表せ、絶対湿度の変化量 Δx_b が(a)、(c)の場合より大きいので、乾燥速度 W_b も(a)、(c)の場合より大きい。

【0059】図7の(c)の場合は、図6の(c)で述べたように、ドラムの回転速度が速すぎるために、衣類30cがドラムの円周面に沿ってドーナツ状にへばりつき、ヒータ19から送風される熱風と衣類との接触が不十分になる。さらに、ドラム内の中央部に隙間42ができるために、熱風がその隙間42を素通りして衣類の乾燥に奇与しなくなる。

【0060】従って、ドラム排気温度 t_c は(b)の場合より高く、そして乾燥速度 W_c は $W_c=G\cdot\Delta x_c$ で表せ、絶対湿度の変化量 Δx_c が(b)の場合より小さいので、乾燥速度 W_c も(b)の場合より小さい。

【0061】以上の図7でのドラム排気温度および乾燥速度について、以下まとめる。図7で、(a)、(b)、(c)の乾燥速度を比較すると、 $W_b>W_c>W_a$ となり、乾燥速度は(b)の場合が最も大きい。一方、図7

で、(a)、(b)、(c)のドラム排気温度を比較すると、 $t_b < t_c < t_a$ となり、ドラム排気温度は(b)の場合が最も低くなる。

【0062】従って、本実施例では、ドラム2の回転速度 ω_x を、図6の(b)のドラム排気温度が最低温度 t_b になるドラム回転速度 ω_b に設定する。ドラム2をこの回転速度 ω_b で回転すれば、図7の(b)で示したように乾燥速度が最も増大して、乾燥性能が最も良くなる。

【0063】次に、本実施例のドラム回転速度制御を行った場合の、乾燥工程全体での乾燥性能及び乾燥時間について説明する。図8は、ドラム回転速度を、図4、図5、図6、図7で述べたように、ドラム排気温度が最低温度になる回転速度に制御した場合の、乾燥工程全体でのドラム排気温度を示す。

【0064】図8に示すように、(1)はドラム回転速度制御を行った場合で、(2)は行わなかった場合である。(1)では図5に示した周期のT分毎に小刻みにドラム回転速度制御を行う。ドラム排気温度は、(1)のドラム回転速度制御を行った場合がOCで、(2)の行わなかった場合がODであり、(1)の場合が(2)より低くなる。

【0065】さらに、中間時点Yでのドラム排気温度は、(1)ではA'点であり、(2)ではB'点であり、(1)の温度が(2)の温度より低い。(1)の乾燥後半では、排気温度の変化は二点鎖線のように(2)より低い温度であるが、横軸に経過時間を示しているために(1)と(2)が交差している。(1)のドラム回転速度制御を行った場合の乾燥時間は、E'であり、(2)の乾燥時間F'より短い。

【0066】図9は、図8と対応して、ドラム回転速度をドラム排気温度が最低温度になる回転速度に制御した場合の、乾燥工程全体での乾燥速度を示す。図9に示すように、(1)はドラム回転速度制御を行った場合で、(2)は行わなかった場合である。ドラム回転速度制御を行った(1)の乾燥速度の変化はOPQRになり、行わなかった(2)の乾燥速度の変化はOLMNになる。

【0067】中間時点Yでの乾燥速度は、ドラム回転速度制御を行った(1)ではA点で示す W_1 (g/min)であり、行わなかった(2)ではB点で示す W_2 (g/min)である。

【0068】(1)のA点で示す乾燥速度 W_1 (g/min)は、図6、図7で述べたようにドラム回転速度制御を行うと衣類の攪拌を常に最適にできることから、(2)のB点で示す W_2 (g/min)より増大する。従って、(1)のドラム回転速度制御を行った場合の乾燥時間Eは、行わなかった(2)の乾燥時間Fより短くなる。

【0069】なお、図9では、乾燥終了までに衣類から蒸発する水量は、(1)も(2)も同量であるので、図形OPQREの面積と図形OLMNFの面積は同一であ

る。

【0070】本実施例によれば、ドラム回転速度を数分から十数分の一定期間(図5、図8の周期T)ごとに、小刻みに変化させる制御を行う。その期間の前半に、ドラム2を複数種類の回転速度で数秒から数十秒の極短時間ごとに回転させ、それらのドラム回転速度と対応したドラム排気温度を測定しておく。そして、それらのドラム排気温度の中で温度が最低温度になるドラム回転速度を選択して設定する。

【0071】それ以後、ドラム2を、一定期間(周期T)内、設定したドラム回転速度で回転させる。従って、衣類がドラム内で十分に広がり、かつドラム内に熱風が素通りする隙間も小さくなる最適な状態で攪拌されるので、ヒータから送風される熱風と衣類との接触を常に最適にできるため、衣類からの乾燥速度を増大することができ、乾燥時間を短縮することができる。

【0072】次に、本発明の他の実施例を説明する。図10は、本発明の他の実施例に係る衣類乾燥機の縦断面で、衣類乾燥機を右側面から見た図を示す。図10に示すように、符号1~30は、図1に対応しており、構成は図1とほぼ同じである。ただし、図1の循環ファンケーシング3に設けられた温度センサ11に代って、ドラム2からの排気の湿度を測定するための湿度センサが循環ファンケーシング3に設けられている。

【0073】図11は、図10の衣類乾燥機の衣類乾燥制御回路部の構成を示す。図11に示すように、符号13~40は、図3に対応している。13はファンモータ、19はヒータ、22はドラム回転モータ、32はメイン制御回路、33は電源回路、38はドラム回転速度制御回路、39はヒータ制御回路、40はファンモータ駆動回路である。43はドラムからの排気の湿度を測定するための湿度センサである。44は前記湿度センサ43と接続し、ドラム排気の湿度を測定するための湿度測定回路、45は湿度センサ43で測定した湿度データを記憶しておくための記憶メモリである。

【0074】次に、本実施例のドラム回転速度制御について説明する。ドラム回転速度制御は、図11のメイン制御回路32の指示によって行われる。図12は、図10の衣類乾燥機のドラム回転速度制御のフローチャートを示す。図12に示すように、ドラムモータ22とファンモータ13及びヒータ19に通電して乾燥運転を開始する。続いて、ステップ201で、ドラム回転速度制御回路38を作動させて、ドラム2を複数種類(m種類)の回転速度で、数秒から数十秒の極短時間ごとに変化させる回転駆動を行う。

【0075】次に、上記の複数種類のドラム回転速度におけるドラム排気の湿度 ψ_a 、 ψ_b 、 ψ_c (m個)を、湿度センサ43と湿度測定回路44で測定する(202)。その測定されたドラム排気の湿度データは記憶メモリ45に記憶される。

【0076】次に、測定された湿度 ψ_a, ψ_b, ψ_c (m個)の中で最高湿度になるドラム回転速度 ω_y を選択して、この回転速度を、以後のドラム回転速度に設定する(203)。

【0077】次に、ドラム2を設定した回転速度 ω_y で回転させる(204)。その回転速度を継続する時間は、T分間とする。時間のT分間が経過すれば(205)、再びステップ201に戻って、ドラム排気の湿度の設定と、ドラム排気湿度が最高湿度になるドラム回転速度の選択と設定を行う動作を繰り返す。

【0078】そして、ドラム排気湿度が、予め設定した所定の湿度に達したら、乾燥を終了させ(206)、運転を停止する。

【0079】図13は、図12に対応したドラム回転速度制御のタイムチャートを示す。図13に示すように、Tはドラム回転速度制御の周期であり、Uはドラム排気の湿度の測定期間である。周期Tは、数分から十数分の時間にし、湿度測定期間Uは、数十秒の短時間にする。

【0080】乾燥運転を開始すると、ドラムを複数種類の回転速度(角速度) $\omega_{a1}, \omega_{b1}, \omega_{c1}$ で数秒から数十秒の短時間 U_a, U_b, U_c ごとに順に回転させる。その時のドラム排気湿度(図12の ψ_a, ψ_b, ψ_c)を測定する。湿度測定期間Uは、各時間 U_a, U_b, U_c の合計時間である。

【0081】続いて、測定されたドラム排気湿度 ψ_a, ψ_b, ψ_c の中で、最高湿度になるドラム回転速度を $\omega_{a1}, \omega_{b1}, \omega_{c1}$ の中から選択し、その回転速度 ω_{y1} を設定する。以後、ドラム2を周期Tの期間、設定した回転速度 ω_{y1} で回転させる。そして、以上のドラム回転速度の制御を、図13で示すように周期Tで繰り返す。

【0082】次に、本実施例の乾燥性能について説明する。図14は、ドラム排気の湿度 ψ_a, ψ_b, ψ_c と乾燥性能の関係を、湿り空気線図に示した図である。

【0083】図14の(a),(b),(c)は、図6の衣類の攪拌状況と対応している。図14に示すように、ドラムの回転速度が ω_b の場合、衣類がドラム内で十分広がった状態で攪拌され、熱風と衣類の接触が良好になり、ドラム排気の湿度 ψ_b は最高湿度になる。一方、ドラム回転速度が(a),(c)では、湿度 ψ_a, ψ_c は ψ_b より低くなる。乾燥速度 $W = G \cdot \Delta x$ である。

【0084】以上図14から分かるように、ドラム排気湿度と乾燥速度との関係は、 $\psi_b > \psi_c > \psi_a$ ならば $\omega_b > \omega_c > \omega_a$ になる。

【0085】従って、本実施例によれば、ドラム2の回転速度 ω_y を、ドラム排気湿度が最高湿度 ψ_b になる回転速度 ω_b で回転すれば、乾燥速度Wがもっとも増大して、乾燥性能が最も良くなり、乾燥時間を短縮することができる。

【0086】

【発明の効果】本発明によれば、ドラムの回転速度を、

ドラムからの排気温度が最低温度になるような回転速度に常に変化させ、ドラム内での衣類の攪拌および衣類と熱風との接触を常に最適にすることにより、ドラム内で衣類から単位時間当たりの蒸発水量すなわち乾燥速度を増大することができ、従って乾燥時間を短縮することができる。

【0087】また、本発明によれば、ドラムの回転速度を、ドラムからの排気の湿度が最高湿度になるような回転速度に常に変化させ、ドラム内での衣類の攪拌および衣類と熱風との接触を常に最適にすることにより、乾燥性能が向上し、従って乾燥時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る衣類乾燥機の縦断面図で、衣類乾燥機を右側面から見た図である。

【図2】図1の衣類乾燥機の縦断面図で、衣類乾燥機を正面から見た図である。

【図3】図1の衣類乾燥機の衣類乾燥制御回路部の構成を示すブロック図である。

【図4】図1の衣類乾燥機のドラム回転速度制御のフローチャート図である。

【図5】図4に対応したドラム回転速度制御のタイムチャート図である。

【図6】図1の衣類乾燥機のドラム回転速度とドラム内での衣類の攪拌状況を示す断面図である。

【図7】図6の各ドラム回転速度でのドラム排気の状態を湿り空気線図上に示した図である。

【図8】図1の衣類乾燥機でドラム回転速度制御を行った場合の、ドラム排気温度の乾燥工程全体での変化を示した図である。

【図9】図1の衣類乾燥機でドラム回転速度制御を行った場合の、乾燥速度の乾燥工程全体での変化を示した図である。

【図10】本発明の他の実施例に係る衣類乾燥機の縦断面図で、衣類乾燥機を右側面から見た図である。

【図11】図10の衣類乾燥機の衣類乾燥制御回路部の構成を示すブロック図である。

【図12】図10の衣類乾燥機のドラム回転速度制御のフローチャート図である。

【図13】図12に対応したドラム回転速度制御のタイムチャート図である。

【図14】図10の衣類乾燥機の乾燥性能特性図である。

【符号の説明】

2…ドラム、6…熱交換ファン、6a…循環ファン、6b…冷却ファン、11…温度センサ、14、14a、14b、14c…衣類攪拌用のリフト、17循環ダクト、18…ヒータダクト、19…ヒータ、20a…熱風送風孔、22…ドラムモータ、23…ドラムプーリ、24…ドラムベルト、30…被乾燥衣類、32…メイン制御回

15

16

路、35…温度測定回路、36…温度データ記憶メモリ、37…ドラムモータ駆動回路、38…ドラム回転速

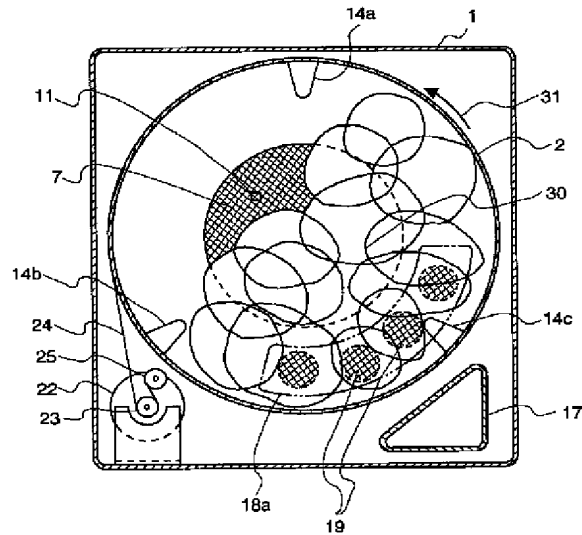
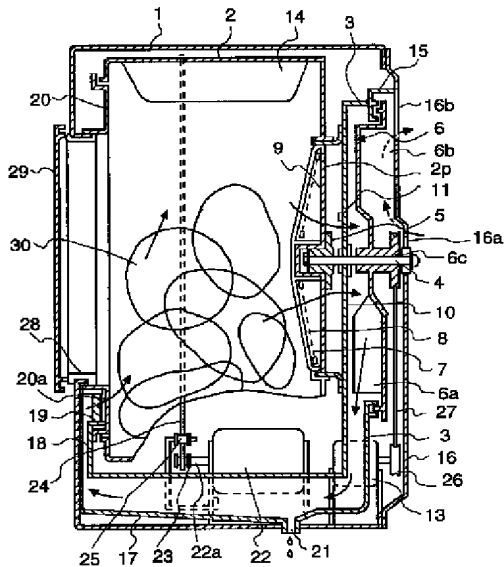
度制御回路、43…湿度センサ、44…湿度測定回路、45…湿度データ記憶メモリ

【図1】

【図2】

図1

図2



【図3】

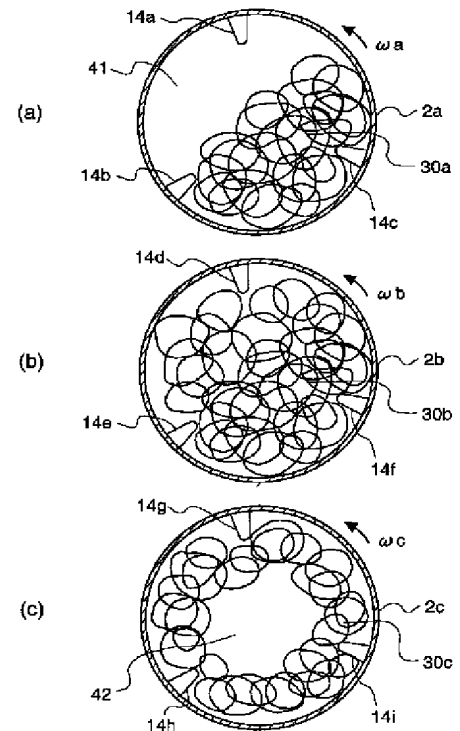
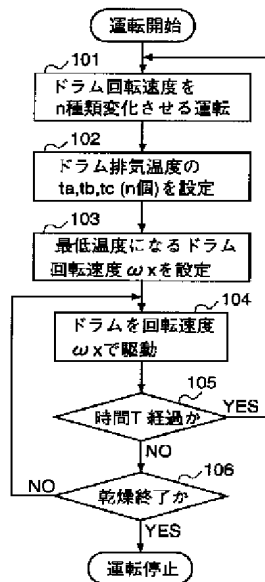
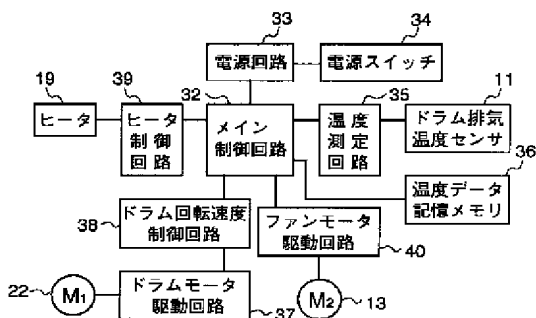
【図4】

【図6】

図3

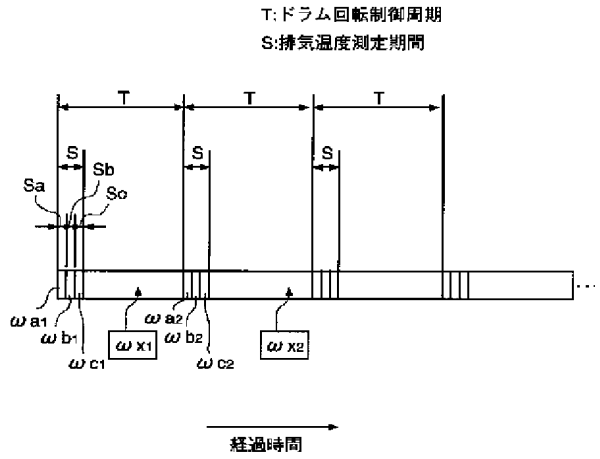
図4

図6



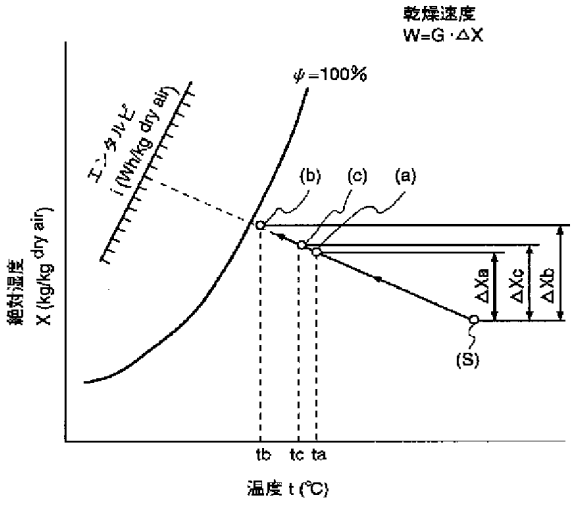
【図5】

図 5



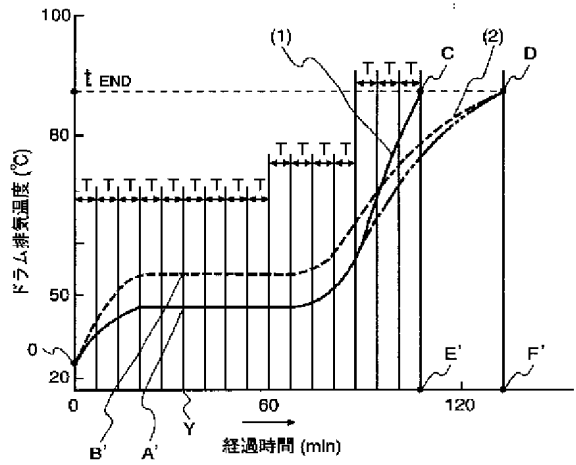
【図7】

図 7



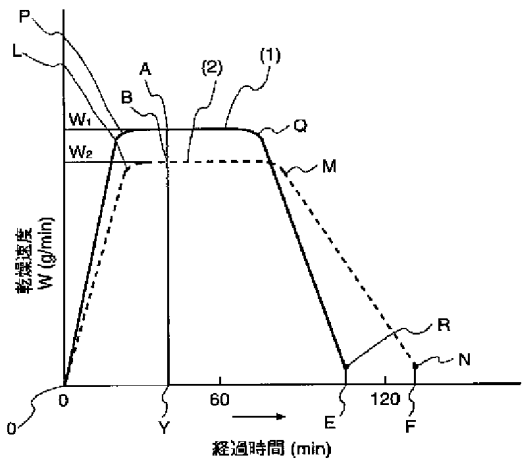
【図8】


図 8

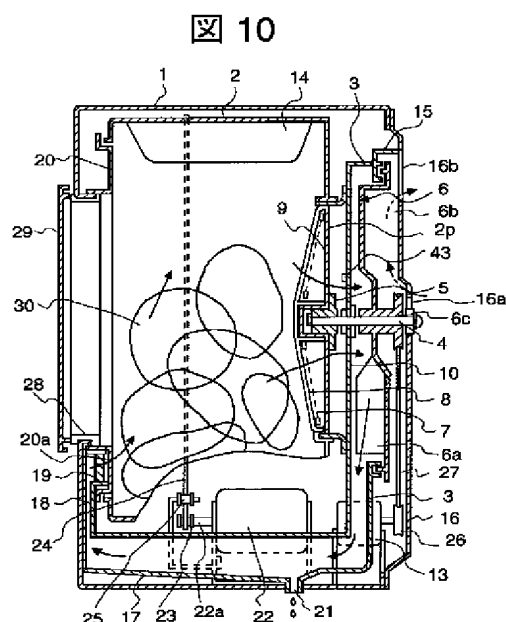


【図9】

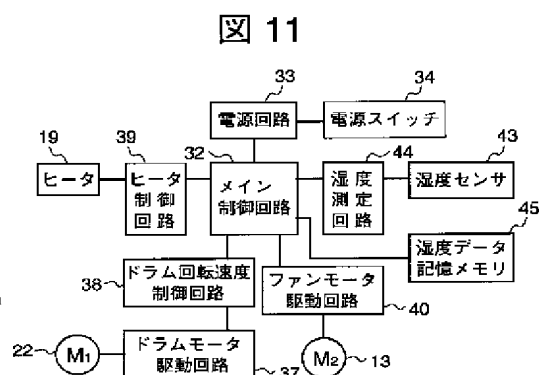
図 9



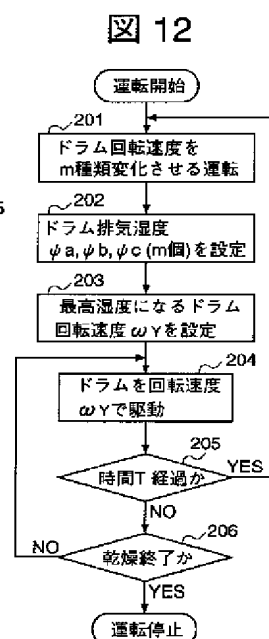
【 1 0】



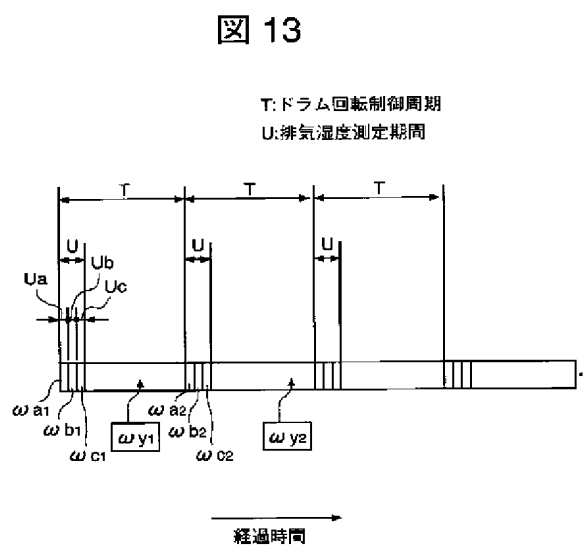
【例 1 1】



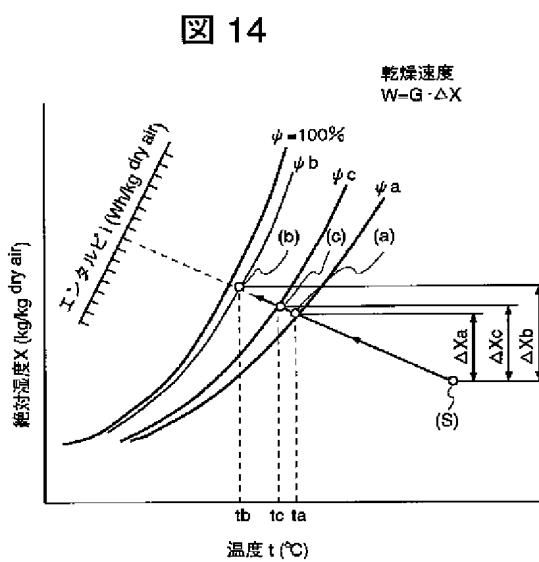
【图 1 2】



【图 13】



【图 14】



PAT-NO: JP410151300A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10151300 A
TITLE: CLOTHING DRYER
PUBN-DATE: June 9, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OGASAWARA, HITOSHI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

APPL-NO: JP08311978
APPL-DATE: November 22, 1996

INT-CL (IPC): D06F058/28

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve drying performance and to reduce drying time, by rotating a drum at a specific kind of rotation speed, detecting an exhaust temperature for each rotation speed, searching a rotation speed corresponding to the lowest temperature among detected temperatures to make it the rotation speed of the drum.

SOLUTION: Power is supplied to a drum motor 22, a fan motor 13, and a heater 19 to start drying

operation. A drum rotation speed control circuit 38 is activated to drive the drum to rotate in at least two kinds of rotation speeds changed every several seconds to ten and several seconds. Drum exhaust temperature at each rotation speed is measured by a temperature sensor and a temperature measuring circuit 35 and stored in a memory 36. A main control circuit 32 set the drum rotation speed to make the exhaust temperature to be the lowest among measured exhaust temperatures as the drum rotation speed and controls the drum motor 22. After continuing the rotation for a prescribed time, the operation is repeated. Thus the drying speed is increased and the time is shortened.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO